

Закомирный Вадим Игоревич

АННОТАЦИЯ

Научно-квалификационной работы (диссертации)

«Многокомпонентные резонансные наноструктуры: идеальное поглощение, коллективные и фототермические эффекты»

01.04.05 – «Оптика»

Исследования, представленные в настоящей диссертации, направлены на получение сведений об оптических свойствах многослойных плазмонных наночастиц, являющихся в настоящее время объектом активных исследований в связи с их применением в нанобиомедицине, а также на оптические эффекты в субволновых периодических упорядоченных диэлектрических наноструктурах, открывающих новые технологические возможности в прикладной оптике.

В работе исследуются оптические свойства идеально поглощающих многослойных плазмонных наночастиц из альтернативных плазмонных материалов с золотой оболочкой с учетом квантово-размерных эффектов. Исследуются трансмиссионные свойства оптических плазмонных волноводов (ОПВ) в виде линейной цепочки из сферических Ag наночастиц с учетом проявления ограничивающих тепловых эффектов, возникающих при возбуждении ОПВ импульсным лазерным излучением. Исследовано влияние нагрева и последующего плавления первой облучаемой частицы в цепочке на эффективность передачи оптического сигнала. Показаны преимущества применения нитрида титана (TiN) в ОПВ из сферических и сфероидальных в качестве альтернативного плазмонного материала с учетом его высокой лучевой стойкости. Предложены плазмонные структуры на основе периодических двумерных массивов нанодисков из TiN для получения коллективных высокодобротных решеточных резонансов в телекоммуникационном диапазоне длин волн, недостижимых с использованием традиционных плазмонных материалов. Получены сведения о влиянии несовершенств (различного типа дефектов), которые могут появляться при экспериментальном получении двумерных массивов из наночастиц (на примере кремния) на коллективные оптические эффекты, связанные с проявлением в спектрах пропускания высокодобротных решеточных резонансов.

ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ


1. В. И. Закомирный, И. Л. Рассказов, А. Е. Ершов, С. П. Полютков, С. В. Карпов. Бездиссипативные диэлектрические подложки для оптических плазмонных нановолноводов/ // **Международная научная конференция "Решетневские чтения 2015"**, 10–14 ноября Красноярск.
2. В.И. Закомирный, И.Л. Рассказов, С.В. Карпов. Влияние неоднородности наночастиц и окружающей среды на дисперсионные свойства оптических плазмонных волноводов // **Сборник трудов XVII Всероссийского семинара «Моделирование неравновесных систем»**, Красноярск, 7-8 октября 2016 г. С. 50-55.
3. А. Е. Ershov, V. S. Gerasimov, I. L. Rasskazov, V. I. Zakomirnyi, A. P. Gavrilyuk, S. V. Karpov, S. P. Polyutov. Thermal effects in optical plasmonic waveguides. **The International Conference on Coherent and Nonlinear Optics; The Lasers, Applications, and Technologies ICONO/LAT 2016**, September 26-30, 2016, Minsk, Belarus;. P. 79-80.

4. V.I. Zakomirnyi, I.L. Rasskazov, V.S. Gerasimov, A.E. Ershov, S.V. Karpov, S.P. Polyutov. Multilayered gold nanoshells with ideal absorption for plasmonic photothermal therapy. **The International Conference on Coherent and Nonlinear Optics; The Lasers, Applications, and Technologies ICONO/LAT 2016**, September 26-30, 2016, Minsk, Belarus; P. 68-69.
5. A. E. Ershov, V. S. Gerasimov, I. L. Rasskazov, V. I. Zakomirnyi, A. P. Gavriluk, S. V. Karpov, S. P. Polyutov. Surface plasmon resonance of Au nanoparticles in the vicinity of the melting temperature. **The International Conference on Coherent and Nonlinear Optics; The Lasers, Applications, and Technologies ICONO/LAT 2016**, September 26-30, 2016, Minsk, Belarus; P. 77-78.
6. В. И. Закомирный, И. Л. Рассказов, А. Е. Ершов, С. П. Полютков, С. В. Карпов. Перспективы использования нитрида титана для плазмонных волноводов. Материалы **XX Юбилейной Международной научно-практической конференции «Решетневские чтения - 2016»**, Красноярск, Россия, 9–12 ноября.
7. V. I. Zakomirnyi, I. L. Rasskazov, S. P. Polyutov, S. V. Karpov. Optimizing Au-nanoshells with core of novel plasmonic materials for biomedical applications, тезисы. **The 11th International Conference on Laser-Light and Interactions with Particles, Xi'an, China, 2016** April 22-26.
8. V.I. Zakomirnyi, I. L. Rasskazov, S. V. Karpov, S.P. Polyutov. New ideally absorbing Au plasmonic nanostructures for biomedical applications // **Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer** 2017. V. 187. P. 54-61
9. V.I. Zakomirnyi, V.S. Gerasimov, A.E. Ershov, I.L. Rasskazov, A.P. Gavriluk, S.V. Karpov, A.P. Polyutov. Thermal limiting effects in optical plasmonic waveguides// **Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer** 2017. V. 191, P. 1–6
10. V.I. Zakomirnyi, S.V. Karpov, A.E. Ershov, V.S. Gerasimov, A.P. Gavriluk, H. Agren, A.P. Polyutov. Thermal effects in systems of colloidal plasmonic nanoparticles in high-intensity. pulsed laser fields. **Optical Materials Express**. 2017. V. 7, № 2, P. 555-568.
11. Vadim I. Zakomirnyi. Ilia L. Rasskazov, Valeriy S. Gerasimov, Alexander E. Ershov, Sergey P. Polyutov, Sergei V. Karpov. Refractory Titanium Nitride Two-Dimensional Structures with Extremely Narrow Surface Lattice Resonances at Telecommunication Wavelengths. // **Applied Physics Letters**. 2017. V. 111 (12). P. 123107
12. Gerasimov V.S., Ershov A.E., Rasskazov I.L., Zakomirnyi V.I., Gavriluk A.P., Karpov S.V., Polyutov S.P. Surface plasmon resonance of Au nanoparticles in the vicinity of the melting temperature // **Журнал прикладной спектроскопии**. 2016. Т. 83. № 6-16. С. 103-104
13. Zakomirnyi V.I., Rasskazov I.L., Gerasimov V.S., Ershov A.E., Karpov S.V., Polyutov S.P. Multilayered gold nanoshells with ideal absorption for plasmonic photothermal therapy // **Журнал прикладной спектроскопии**. 2016. Т. 83. № 6-16. С. 177-178
14. Ershov A.E., Gerasimov V.S., Rasskazov I.L., Zakomirnyi V.I., Gavriluk A.P., Karpov S.V., Polyutov S.P. Thermal effects in optical plasmonic waveguides // **Журнал прикладной спектроскопии**. 2016. Т. 83. № 6-16. С. 96-97.
15. V.I. Zakomirnyi, I.L. Rasskazov, V.S. Gerasimov, A.E. Ershov, S.P. Polyutov, S.V. Karpov, Hans Ågren. Titanium nitride nanoparticles as an alternative platform for plasmonic waveguides in the visible and telecommunication wavelength ranges // **Photonics and Nanostructures - Fundamentals and Applications** 2018.. Vol. 30, P. 50-56.
16. V.I. Zakomirnyi, I.L. Rasskazov, V.S. Gerasimov, A.E. Ershov, S.P. Polyutov, H. Ågren, S.V. Karpov. Ultra-narrow surface lattice resonances in periodic structures of refractory titanium nitride nanodiscs, // **Proceedings of Meeting Congress “Novel Optical Materials and Applications”**, 2018, 2–5 July 2018, Zurich, Switzerland, Polaritonics. NoW4J. P.85.
17. V. I. Zakomirnyi, S.V. Karpov, H. Agren, I.L. Rasskazov. Collective lattice resonances in disordered and quasi-random all-dielectric metasurfaces // **Journal of the Optical Society of America B**. 2019, Vol. 36, No. 7 E21–E29 (2019)

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт инженерной физики и радиоэлектроники
Базовая кафедра фотоники и лазерных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Зав. базовой кафедрой ФилТ

 А.Н. Втюрин
« 02 » июль 2019 г.

Научно-квалификационная работа (диссертация)

Многокомпонентные резонансные наноструктуры: идеальное поглощение, коллективные и
фототермические эффекты

01.04.05 «Оптика»

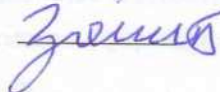
Научный руководитель



профессор, д-р физ.-мат.наук

С.В. Карпов

Выпускник



В.И. Закомирный

Амгн
02.07.2019



Красноярск 2019